

LIGHT SCATTERING AND TRANSMITTING LIGHT SOURCE DEVICE

Patent Number: JP6324330
Publication date: 1994-11-25
Inventor(s): KOIKE YASUHIRO
Applicant(s): YASUHIRO KOIKE; others: 01
Requested Patent: JP6324330
Application Number: JP19930102011 19930405
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/1335; F21V8/00; G02B6/00
EC Classification:
Equivalents: JP3215218B2

Abstract

PURPOSE: To provide the light scattering and transmitting device which is simple in construction and excellent in mass productivity and cost effectiveness and with which uniformly scattered light is obtainable.

CONSTITUTION: This light scattering and transmitting light source device 1 has a light scattering and transmitting element 2, a reflection element 4 disposed on the rear surface side thereof and a light source 3. The element 2 is composed of light scattering and transmitting body block regions GAMMA1 and GAMMA2. The respective regions GAMMA1, GAMMA1 have effective scattering irradiation parameter values E1, E2 ($E1 > E2$). The far and near effect from the light source is negated by the various intensities of scatterability if the light is made incident from the flank on the side where the ratio occupied by the region GAMMA2 having the weak scatterability is large. The scattered exit light having uniform intensity is thus obtd. The materials produced by a molding process including a kneading stage for different refractive index materials (polymer matrix + particulate material, different polymer blends, etc.) are used for the respective light scattering and transmitting body blocks. The angle characteristic of the scattered light intensity is changed if the front side or rear side of the light scattering and transmitting element is provided with a means for correcting the exit direction of the scattered light.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Abstract for

Japanese Patent Publication

No. 6324330 (= Japanese Patent No. 3215218)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

特許第3215218号
(P3215218)

(45)発行日 平成13年10月2日 (2001.10.2)

(24)登録日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.⁷
 G 0 2 F 1/13357
 G 0 2 B 6/00
 G 0 9 F 9/00 3 3 2

F I
 G 0 2 B 6/00 D
 G 0 9 F 9/00 3 3 2 E
 G 0 2 F 1/1335 5 3 0

請求項の数7(全15頁)

(21)出願番号 特願平5-102011
 (22)出願日 平成5年4月5日 (1993.4.5)
 (65)公開番号 特開平6-324330
 (43)公開日 平成6年11月25日 (1994.11.25)
 (審査請求日 平成12年3月28日 (2000.3.28))

(73)特許権者 591061046
 小池 康博
 神奈川県横浜市青葉区市ヶ尾町534の23
 (73)特許権者 000208765
 株式会社エンプラス
 埼玉県川口市並木2丁目30番1号
 (72)発明者 小池 康博
 神奈川県横浜市緑区市ヶ尾町534-23
 (74)代理人 100082304
 弁理士 竹本 松司 (外3名)
 審査官 吉野 公夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光散乱導光光源装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 相互に異なる屈折率をもつた少なくとも2つの材料の混練工程を経て成形加工されることによって光散乱能を与えた互いに相補的な形状を有する少なくとも2つの光散乱導光体ブロック領域「 i 」($i=1, 2, \dots$)を含む板状光散乱導光素子と、該板状光散乱導光素子の側方より光を入射させることの出来る少なくとも1個の光入射手段とを備え、前記各光散乱導光体ブロック領域「 i 」の前記散乱能を有効散乱照射パラメータ値 E_i ($i=1, 2, \dots$)で表わした時、各有効散乱照射パラメータ値 E_i ($i=1, 2, \dots$)の内の少なくとも1つは他のいずれの有効散乱照射パラメータ値とも等しくなく、且つ、前記板状光散乱導光体の厚み方向の断面上における有効散乱照射パラメータの平均値 E_{av} が、前記光入射手段に相対的に近い部分では相対的に小さく、前記光入

射手段に相対的に遠い部分では相対的に大きいことを特徴とする光散乱導光光源装置。

【請求項2】 前記各光散乱導光体ブロック領域の有効散乱照射パラメータ E_i ($i=1, 2, \dots$)の値がいずれも、 $0.0001 [cm^{-1}] \leq E_i \leq 1000 [cm^{-1}]$ の範囲にあると共に、前記各光散乱導光体ブロック領域「 i 」に前記散乱能を生じせしめる屈折率不均一構造の相関関数 $\gamma_i(r)$ を近似式、 $\gamma_i(r) = \exp[-r/a_i]$ (但し r は、光散乱導光体ブロック領域「 i 」内の2点間距離)で表した時の相関距離 a_i の範囲が、 $0.005 \mu m \leq a_i \leq 50 \mu m$ の範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の光散乱導光光源装置。

【請求項3】 前記光散乱導光体ブロック領域「 i 」の少なくとも1つが、ポリマーマトリックスと、該ポリマーマトリックス内に混練工程を含む成形プロセスを通じて

分散含有された粒子状材料を含み、前記粒子状材料の屈折率と前記ポリマーマトリックスの屈折率が、少なくとも0.001以上相異していることを特徴とする請求項1または請求項2に記載された光散乱導光光源装置。

【請求項4】 前記光散乱導光体ブロック領域「i」の少なくとも1つが、少なくとも2種類のポリマーの混練工程を含む成形プロセスによって形成された材料からなり、前記少なくとも2種類のポリマーの屈折率について、最大屈折率と最小屈折率の差が少なくとも0.001以上であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載された光散乱導光装置。

【請求項5】 前記光散乱導光体ブロック領域「i」の少なくとも1つが、射出成形工程を含むプロセスによって形成されたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載された光散乱導光光源装置。

【請求項6】 前記光散乱導光体ブロック領域「i」の少なくとも1つが、押し出し成形工程を含むプロセスによって形成されたことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1項に記載された光散乱導光光源装置。

【請求項7】 前記光散乱導光素子の散乱光取出表面領域あるいは散乱光取出表面領域と反対側の表面領域に臨んで、散乱光出射方向特性を修正する散乱光出射方向修正手段が前記光散乱導光素子と一体あるいは別体に設けられていることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の光散乱導光光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【從來の技術】 従来より、散乱現象を利用して光を所望の方向に向け出射させる型の光学要素あるいは装置として種々のものが公知となっており、液晶表示装置のバックライト光源等の用途に使われている。これら公知の光学要素あるいは装置の1つの類型は、延在した板状の透明材料の側方より光を入射させ、一方の面側に反射要素を配し、他方の表面付近に光拡散性を与えて光出射面とする面状光源を構成し、液晶表示装置のバックライト光源等として使用するものである。例えば、特開昭62—235905号公報、特開昭63—63083号公報、特開平2—13925号公報及び特開平2—245787号公報に記載されたものがこれに当る。

【0002】 これら光散乱導光装置を用いた面状光源装置においては、光散乱が透明体の内部で体積的に生起されておらず、透明体の表面付近あるいは反射要素における乱反射や鏡面反射を利用して光出射方向に拡がりを持たせているのみなので、光散乱導光装置から取り出せる散乱光の割合を十分に上げるには原理的な困難があった。

【0003】 また、側方から光を入射させて均一な照度を有する面状光源装置を得ようとした場合、上記各公知文献に示された例からも容易に理解されるように、反射要素の反射能等になんらかの勾配を持たせなければなら

ず、光散乱導光体装置部分の構造が複雑かつ大型のものとなり、製造コストも高くならざるを得なかった。

【0004】 従って、この型の光散乱導光装置を液晶表示装置のバックライト光源等の用途に用いた場合、明るさ、面状光源としての照度均一性、薄型構造、経済性等の要求のうちのいくつかを犠牲にせざるを得なかった。

【0005】 公知の光散乱導光素子あるいは光源装置の第2の類型として、延在した板状の透明材料の内部に該透明材料と屈折率の異なる粒状物質を分散させて光拡散板を構成するものがある。

【0006】 たとえば、特開平1—172801号公報、特開平1—236257号公報、特開平1—269901号公報、特開平2—221925号公報及び特開平4—145485号公報に開示されたものがこの類型に属する。

【0007】 特に、上記特開平2—221925号公報及び特開平4—145485号公報には、光導光板の側方より光を入射させ、一方の面側に反射要素を配し他方の面を光出射面として、液晶表示装置のバックライト光源等を構成することが開示されている。

【0008】 これらの板状の導光体素子においては、透明体の内部に分散混入された粒状物質によって生じる屈折率の不均一によって光散乱が体積的に生起されている。その意味において、上記第1の類型のものに比して、光拡散効率を改善し得るものということは出来るが、この型の光散乱体を光散乱導光体として組み込んで光散乱導光装置を構成する場合には、次のような問題が生じている。

【0009】 すなわち、上記公知例でも判るように、それ自身が光散乱能を有し、光を散乱させながら導光する機能を有する素子、即ち、光散乱導光体と、該光散乱導光体の側方より光を入射させる光源素子とを組み合わせて光散乱導光装置とした場合には、出射散乱光強度の均一化を意図して光散乱導光体内に分散させた粒状物質の分散濃度に勾配を与えたり、あるいは、光散乱導光体の裏面側に光拡散性インク等を用いて、網目状、ドット状などの散乱補強手段を設け、場合によっては、該網目やドットの密度に勾配を付けることが行われている。

【0010】 即ち、従来は、光源に近い部分では散乱能を意識的に落し、光源から離れた部分では裏面側の網目状あるいはドット状の補強層を含めて光散乱能を最大限に高めるという考え方や、裏面領域に網目状あるいはドット状の拡散インキ層等の補強手段を附加して光散乱能を最大限に高めるという考え方が採用されて来た。

【0011】 従来このような手法が多く用いられて来た背景には、一般に、通常サイズの光散乱導光装置においては光散乱導光体の裏面領域の散乱補強手段が全散乱光量確保上不可欠であると考えられて来たという経緯に加え、マトリックス中に異屈折率粒子を分散することによって光散乱導光体を構成した場合に、何等か形で光源

からの遠近に応じた光散乱能勾配を与えなければ光源から遠い部分における照度低下が避けられないという問題があったのは事実である。また、この第2の類型の技術の別の形として、1つの光散乱導光体内の異屈折率物質分散密度自体には勾配を付けずに、光散乱導光体の形状を楔状あるいは3角屋根状とすることが提案されている。

【0012】例えば、特開平4-140783号公報には、断面山型の光散乱導光体（乳白色基板）と透明体基板を互いに補い合う形状関係（相補的関係）で組み合わせて1枚の板状部材を構成すると共に両側方に光源を配置した構造を有する光散乱導光光源装置が開示されている。

【0013】また、本発明者らも既に、いわゆる注型重合の手法を用いて、各々ポリマーマトリックス中に異屈折率物質を均一分散させた異なる散乱能を有する2個の楔形の光散乱導光体を組み合わせて1枚の板状に光散乱導光素子を構成し、側方より光を入射させる方式の光散乱導光光源装置を提案している（「国際特許出願PCT／JP／92／01230号（優先日：1991年9月27日）」、「Polymer Reprints, Japan Vol. 41, No. 3 ; 1992年」、第802頁及び「Polymer Reprints, Japan Vol. 41, No. 7 ; 1992年」、第2945頁～2947頁を参照）。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上述した通り、従来技術の内、延在した板状の透明材料の側方より光を入射させ、一方の面側に反射要素を配し、他方の表面付近に光拡散性を与えて光出射面とする面状光源を構成し、液晶表示装置のバックライト光源等として使用する型の光散乱導光装置においては、光利用効率を高くするのが難しく、また、強いて光出射面の照度を上げようすると、各種の補強手段が必要となり、その為に装置の厚み等が増し、また、製造コストも高くなるを得なかった。

【0015】更に、この透明板を使用する型のものにおいて、散乱能補強と照度分布均一化の為に網目あるいはドット状の補強層を透明板の裏面側に形成した場合には、光出射面側から光散乱導光装置を観察すると補強層の網目やドットの模様が透けて見えるという不都合が生じる。これを防止する為に、光出射面側にも光散乱性的フィルム等を配置することが行われるが、このような、付加構成も光吸收の原因になり、光利用効率の低下要因であり、また、装置構造が複雑になり、製造コストを上昇させる因ともなる。

【0016】一方、それ自身が光散乱能を有する光散乱導光体と、該光散乱導光体の側方より光を入射させる光源素子とを組み合わせて光散乱導光光源装置とし、光散乱導光体内に分散させた粒状物質の分散濃度自体に勾配を与えること、あるいは、光散乱導光体の裏面側に光拡散

性インク等を用いて、網目状、ドット状等の光散乱補強層を設ける等の手段をとった場合にも、それら付加的技術手段に伴う装置の構造の複雑化と製造工程の複雑化・高度化によるデメリットで避けられなかった。

【0017】即ち、散乱能勾配付与手段として、光散乱導光体裏面部分に網目あるいはドット状の補強層を形成し、その補強層の散乱能に勾配を付ける手法を採用した場合には、網目あるいはドット模様の分布密度に所定の勾配を付けなければならず、単純な散乱補強層を形成する場合よりも更に製造プロセスが複雑になり、製造コストの面からみても明らかに不利であった。

【0018】また、ポリマーマトリックス中に分散させる異屈折率物質の分散密度に勾配を付けることによって光散乱導光光源装置の明るさの均一化を図った場合には、意図した通りの分散密度勾配を有する光散乱導光体を迅速確実に製造することが工業技術的に必ずしも容易でなく、量産化に適した技術であるとは言えなかった。

【0019】更に、特開4-140783号公報に開示されたものにおいては、断面山型の光散乱導光体（乳白色基板）部分だけが散乱に寄与し、残りの透明体基板部分では体積的に散乱が生起されない。従って、板状素子の厚みを一定とした時の散乱効率が全体として低くなるという基本的な問題があり、また、散乱能勾配を付与する手段が断面山型の部分だけに限られるので、素子全体の平均散乱能を定めると、形状を変更しない限り、散乱能勾配の大きさも決ってしまい、種々の特性の光散乱導光装置を特定の材料を用いて製造する上で制約となっている。

【0020】本発明者らが上記報文で提案した技術については、板状素子を構成する2つの部分の双方に散乱能を与えつつ、各部分に選択された散乱能を与えることによって素子全体に散乱能勾配を生み出しているので、散乱効率も良く、平均散乱能と散乱勾配を比較的自由に設定出来る特徴を有する光散乱導光光源装置が提供し得る技術であるといふことが出来る。

【0021】しかしながら、上記提案時点においては上記各報文及び明細書に記されているように、各楔形光散乱導光体を製造する手法として、注型重合が用いられており、量産化の観点からみると、光散乱導光内の異屈折率分散密度に勾配を付ける従来技術の場合と同様の問題点があったと言わざるを得ない。

【0022】本願発明は、これら従来いずれの技術でも障害となっていた装置の複雑化、大型化、量産化に対する適正の欠如等の問題を回避し、極めて簡単な構成で均一で明るい散乱光出射面を持つと共に、量産化適性にも優れた光散乱導光光源装置を提供することを意図するものである。

【0023】

【課題を解決する為の手段】本願発明は、先ず、相互に異なる屈折率を持った少なくとも2つの材料の混練工程

を経て成形されることによって光散乱能を与えた互いに相補的な形状を有する少なくとも2つの光散乱導光体ブロック領域「 i 」($i=1, 2, \dots$)を含む板状光散乱導光素子と、該板状光散乱導光素子の側方より光を入射させることの出来る少なくとも1個の光入射手段とを備え、前記各光散乱導光体ブロック領域「 i 」の前記散乱能を有効散乱照射パラメータ値 E_i ($i=1, 2, \dots$)で表わした時、各有効散乱照射パラメータ値 E_i ($i=1, 2, \dots$)の内の少なくとも1つは他のいずれの有効散乱照射パラメータ値とは等しくなく、且つ、前記板状光散乱導光体の厚み方向の断面上における有効散乱照射パラメータの平均値 E_{av} が、前記光入射手段に相対的に近い部分では相対的に小さく、前記光入射手段に相対的に遠い部分では相対的に大きくとった光散乱導光光源装置によって上記問題点を解決する為の基本構成を提供するものである(請求項1に記載の構成)。

【0024】また、本願発明は、上記基本構成を前提として、各光散乱導光体ブロック領域の有効散乱照射パラメータ E_i ($i=1, 2, \dots$)の値がいずれも $0.0001 [cm^{-1}] \leq E_i \leq 1000 [cm^{-1}]$ の範囲にあると共に、前記各光散乱導光体ブロック領域「 i 」に前記散乱能を生じせしめる屈折率不均一構造の相関関数 $\gamma_i(r)$ を近似式、 $\gamma_i(r) = exp[-r/a_i]$ 、(但し r は、光散乱導光体ブロック領域「 i 」内の2点間距離)で表した時の相関距離 a_i の範囲が、 $0.005 \mu m \leq a_i \leq 50 \mu m$ の範囲にあるという条件を課すことによって、バックライト光源等に適用した場合の有効性をより確実にしたものである(請求項2に記載の構成)。

【0025】更に、本願発明は、各光散乱導光体ブロック領域を構成する材料として、ポリマーマトリックスと、該ポリマーマトリックス内に混練工程を含む成形プロセスを通じて分散含有された粒子状材料を含み、前記粒子状材料の屈折率と前記ポリマーマトリックスの屈折率が、少なくとも 0.001 以上相異しているものを使用することによって、上記各構成を有する光散乱導光光源装置について、材料面から一つの一般的な裏付けを与

$$E [cm^{-1}] = - [ln(1/10)] / y \quad \dots (1)$$

$$E [cm^{-1}] = - (1/1) \cdot d1/dy \quad \dots (2)$$

式(1)、(2)は各々いわゆる積分形及び微分形の表現であって、物理的な意味は等価である。なお、この E は濁度と呼ばれることもある。

【0032】一方、媒体内に分布した不均一構造によって光散乱が起こる場合の散乱光強度は、縦偏光の入射光

$$VV = [(4 < n^2 > \pi^3) / \lambda^4] \cdot C \gamma(r) dr \quad \dots (3)$$

$$\text{但し, } C = [r^2 \sin(\nu \cdot r)] / \nu \cdot r \quad \dots (4)$$

自然光を入射させた場合には、Hh散乱を考慮して、式(3)の右辺に $(1 + \cos \theta)^2$ を乗じた次式を考えれば

えたものである(請求項3に記載の構成)。

【0026】本願発明は、また、光散乱導光体ブロック領域「 i 」の少なくとも1つを、少なくとも2種類のポリマーの混練工程を含む成形プロセスによって形成された材料からなり、前記少なくとも2種類のポリマーの屈折率について、最大屈折率と最小屈折率の差が少なくとも 0.001 以上という条件を課すことによって、上記各構成を有する光散乱導光光源装置について、材料面から別な形で一般的な裏付けを与えたものである(請求項5に記載の構成)。

【0027】そして、本願発明は、上記各構成の光散乱導光光源装置について、各光散乱導光体ブロック領域の製造工程について量産適性をより確実に保証する条件を与える趣旨で、射出成形工程あるいは押だし工程を含むプロセスによって形成されたという要件を課したものである(請求項5あるいは請求項6に記載の装置)。

【0028】本願発明は、これら各構成を前提にした上で、前記光散乱導光素子の表面領域あるいは裏面領域に臨んで、光出射方向を修正する光出射方向修正手段を前記光散乱導光素子と一体あるいは別体に設けることにより、出射される散乱光強度の角度特性を修正出来るようにしたものである。

【0029】

【作用】上記概略説明した本願発明の各光散乱導光光源装置について、その作用を中心に、更に詳しく説明する。先ず、請求項1及び請求項2において、各光散乱導光体ブロック領域の光散乱能を数値限定する為に使用されている散乱照射パラメータ E と相関距離 a について、Debyeの理論を引用して説明する。

【0030】強度 I_0 の光が媒体中を $y(cm)$ 透過し、その間の散乱により強度が I に減衰した場合に、有効散乱照射パラメータ E を次式(1)または(2)で定義する。

【0031】

【数1】

に対して出射光の大半が縦偏光である通常の場合(VV散乱)には、次式(3)で表される。

【0033】

【数2】

良いことが知られている。

【0034】

【数3】

$$I_{vh} = Vv \cdot (1 + \cos \theta^2) \quad \dots (5)$$

ここで、 λ_0 は入射光の波長、 $v = (2\pi n)/\lambda_0$ 、 $s = 2\sin(\theta/2)$ 、 n は媒体の屈折率、 θ は散乱角、 $\langle \eta^2 \rangle$ は媒体中の誘電率ゆらぎ2乗平均（以下、 $\langle \eta^2 \rangle = \tau$ として、 τ を適宜使用する。）であり、 $\gamma(r)$ は相関関数と呼ばれるものである。

【0035】Debyeによると、媒体の屈折率不均一

$$\gamma(r) = \exp(-r/a)$$

$$a [\text{cm}] = (4V/S) \cdot \phi_A \phi_B \quad \dots (7)$$

$$\tau = \phi_A \phi_B (n_A^2 - n_B^2)^2 \quad \dots (8)$$

但し、 V ：全體積、 S ：界面の全面積、 ϕ_A 、 ϕ_B ：A、B各相の体積分率、 n_A 、 n_B ：A、B各相の屈折率。

不均一構造が半径Rの球状界面で構成されているとみなせば、相関距離aは次式で表される。

$$a [\text{cm}] = (4/3) R (1 - \phi_A) \quad \dots (9)$$

相関関数 $\gamma(r)$ についての式(6)を用い、式(5)に基づいて自然光を媒体に入射させた時の有効散乱照射パラメータEを計算すると結果は次のようになる。

$$E = [(32a^3 \tau \pi^4) / \lambda_0^4] \cdot f(b) \quad \dots (10)$$

$$\begin{aligned} \text{但し, } f(b) &= [((b+2)^2/b^2 (b+1)) - (2(b+2)/b^3)] \\ &\cdot \ln(b+1) \quad \dots (11) \\ b &= 4v^2 a^2 \quad \dots (12) \end{aligned}$$

以上述べた関係から、相関距離a及び誘電率ゆらぎ2乗平均 τ を変化させることにより、散乱光強度、散乱光強度の角度依存性及び有効散乱照射パラメータEを制御することが可能であることが判る。散乱光強度の角度依存性は、本願発明の光散乱導光体を実際の照明装置等に適用する場合に考慮され得る事項であることは言うまでもない。

【0039】図1は、横軸に相関距離a、縦軸に誘電率ゆらぎ2乗平均 τ をとって有効散乱照射パラメータEの曲線を $E = 50 [\text{cm}^{-1}]$ 及び $E = 100 [\text{cm}^{-1}]$ の場合について例示したものである。

【0040】一般に、Eが大きければ散乱能が大きく、Eが小さければ散乱能が小さい、換言すれば透明に近くなる。 $E = 0$ は全く散乱が生じないことに対応する。

【0041】従って、一般的には、相対的に大面積の均一照度面状光源を実現するには、Eの値を小さくして、広範囲で光散乱を生起させねば良いことになる。

【0042】一応の目安を述べると、例えば、 $E = 0.0001 [\text{cm}^{-1}]$ 程度とすれば、数十m迄の範囲で光散乱導光体を比較的均一に光らせることができる。また、図1に示した $E = 100 [\text{cm}^{-1}]$ の程度にとれば、数mの範囲を集中的且つ均一に照明するのに適している。

【0043】また、図1の $E = 50 [\text{cm}^{-1}]$ のケースで

構造が界面を持ってA相とB相に分かれて分散している場合には、誘電率のゆらぎに関して相関関数 $\gamma(r)$ 、相関距離a、誘電率ゆらぎ2乗平均 τ 等が次のような関係式で表される。

【0036】

$$\begin{aligned} \text{【数4】} & \dots (6) \\ \text{【数5】} & \dots (7) \\ \text{【数6】} & \dots (8) \end{aligned}$$

【0037】

$$\begin{aligned} \text{【数5】} & \dots (9) \\ \text{【数6】} & \dots (10) \end{aligned}$$

【0038】

【数6】

$$E = [(32a^3 \tau \pi^4) / \lambda_0^4] \cdot f(b) \quad \dots (10)$$

$$\begin{aligned} \text{但し, } f(b) &= [((b+2)^2/b^2 (b+1)) - (2(b+2)/b^3)] \\ &\cdot \ln(b+1) \quad \dots (11) \\ b &= 4v^2 a^2 \quad \dots (12) \end{aligned}$$

は、それらの中間的なサイズ（例えば、数cm～数十cm）の光散乱導光体を均一に光らせるのに好適であると考えられる。

【0044】但し、これら有効散乱照射パラメータEの値はあくまで目安であり、具体的な適用装置の使用条件、例えば1次光源の強さ、周辺に配置された光学要素に依存する散乱光補強あるいは減衰ファクター等も考慮して柔軟に選択されることが好ましく、光散乱の角度特性が特殊な場合等には、 $E = 1000$ あるいはそれ以上の値を選択する場合もあり得る。

【0045】相関距離aについては、一応 $0.005 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ 程度が実際的と考えられるが、個々のケースについては、要求される角度特性等を考慮して定められることが好ましい。

【0046】散乱現象に対して以上のような取り扱いをすることによって、光散乱導光体に散乱特性を、散乱照射パラメータE及び相関距離aの範囲を特定する形で定めることが出来る。請求項1及び請求項2に記載した光散乱導光装置は、このような考案に基づいて、それに組み込まれる各光散乱導光体ブロック領域の散乱特性を特定したものである。

【0047】有効散乱照射パラメータEあるいは相関距離aに関する上記説明をふまえて、本願発明の基本構成

を規定した請求項1に記載の光散乱導光光源装置の作用について更に説明する。図2は、本願発明に従った光散乱導光光源装置の最も簡単な構成を断面図の形で模式的に示したものである。これを説明すると、番号1で包括的に示されている光散乱導光光源装置は、光散乱導光素子2と、その裏面（散乱光取出面と反対側の面）側に設けられた反射要素4と、光散乱導光素子2の側方より光を入射させる光源素子3から構成されている。反射要素4を光散乱導光素子の裏面側に配置すること自体は光の無駄な逸散を防ぐ為の公知技術に属するものであり、本願発明の技術思想にとって本質的なものでないが、本願発明に従った光散乱導光光源装置の構成する場合には、この反射素子4として通常のミラー板あるいは白色拡散板を配置することが好ましい。

【0048】また、この反射要素4は光散乱導光素子2

$$E_{av}(x) = E_2 + [(E_1 - E_2)/L] x \quad \dots \quad (13)$$

ここで、Lは光散乱導光素子2の光入射方向に沿って計った長さ（以下、単に光散乱導光素子の「長さ」ということとする。）の $E_1 > E_2$ なる関係があるので、 E_{av} の値は光散乱導光素子2の光入射側から反対側の側面に向かって徐々に大きく増大することになる。一方、 $x=0$ の側面から入射した光は散乱を繰り返しながらx軸方向に進行するにつれて、散乱光取出面（上面）からの出射散乱光や光散乱導光素子本体内部あるいは反射素子4表面における吸収損失の形で減衰していくので、光散乱導光素子内の位置xにおける光エネルギー密度 ρ

(ρ) は x 値と共に減少する。光散乱導光素子上面の位置 x から出射される散乱光強度は、両者の積、 E_{av}

$(\rho) \cdot \rho(x)$ にほぼ比例するから、 x の増加関数 $E_{av}(x)$ と減少関数 $\rho(x)$ が打ち消し合って、光散乱導光素子2の明るさが全体として均一化されることになる。

【0051】上記(13)式の形から判るように、光散乱導光素子2の長さLが小さい程、また、有効散乱照射パラメータの差 $\Delta E = E_1 - E_2$ の値が大きい程 $E_{av}(\rho)$ の勾配は大きくなる。従って、 ΔE を適当に選択すれば、種々の長さLの光散乱導光素子2について、同じ有効散乱照射パラメータ勾配 $E_{av}(\rho)$ を実現することが出来る。また、同じ ΔE を与えるという条件を守りつつ、素子全体としての平均的散乱能を表わす目安となる $(E_1 + E_2)/2$ の大きさを変えることも可能である。前記した特開平4-140783号公報に記載された技術には、0でない散乱能を有するブロック領域を組み合わせるという技術思想が全く示されていないから、このような選択の自由度を期待することが出来ない。

【0052】ところで、従来技術の説明の項で述べたように、このような考え方自体は当発明者等が既に報告済みのところであるが、生産性に難があるという問題が未解決のままであった。

【0053】そこで、本願発明では、光散乱導光体プロ

と別体で構成すれば良く、前述した従来技術における網目状、ドット状パターンを別体あるいは光散乱導光素子本体に形成する必要がないことも本願発明の利点の1つである。

【0049】光散乱導光素子2は、2つの相補的な形状を有する光散乱導光体ブロック領域「1」及び「2」から構成されており、各ブロック領域の散乱能を表わす有効散乱照射パラメータ E_1 、 E_2 の値について、 $E_1 > E_2$ となるように材料が選択されている。図2にグラフ表示で併記したように、x軸、y軸を各々光の入射方向と光散乱導光素子2の厚み方向にとり、光入射端側面を $x=0$ の面として、各位置 x における厚み方向断面上における平均有効散乱照射パラメータ $E_{av}(x)$ を考えると、次の(13)式が成立する。

【0050】

ツク領域を構成する材料について、散乱能の起源を「混練工程」に求めている。即ち、一般に複数の相互に異なる屈折率を有する透明材料を混ぜ合わせて練る混練工程を含む工程を経て成形された光散乱導光体ブロックは、形状の如何に拘らずブロック内で一定の散乱能を有していることに着目し、上記生産性の問題を解決すると共に、各ブロックの相補的形状の組合せ及び光散乱導光素子全体を構成するブロックの数にバリエーションを自由に持たせることが出来るようにしたものである。

【0054】本願発明に従った光散乱導光光源装置の最も基本的な構造を示した図2に対して、図3(1)～(5)及び図4(1)、(2)は、各ブロックの相補的形状の組合せの取り方を簡単に例示したものである。

【0055】先ず、図3(1)～(5)には、光散乱導光素子の一方の長さ方向に関してのみ、有効散乱照射パラメータ平均値 E_{av} の変化を付けた例が描かれている。光の入射方向は矢印で示されており、(1)の例のみが一方より光入射を行なう方式に属し、(2)～(5)ではいずれも紙面上で左右両方向から光を入射させることを前提としている。ブロック領域の数は、(1)、(3)、(5)では2個であり、(2)では3個、(4)では5個である。(4)では、各光散乱導光体ブロック領域の屈折率として3種類の値 E_1 、 E_2 、 E_3 が採用されている。そして、これら値に関して $E_3 < E_2 < E_1$ の大小関係が成立するように材料が選択されている。

【0056】また、(5)においては、光散乱導光素子の中央部に向かって階段状に有効散乱照射パラメータ E_1 を有するブロック部分の厚みを増大させる例が示されている。この構成法に従えば、各光散乱導光体ブロックに斜面や曲面が不要となるから、成形工程の簡素化の為に有利となる可能性がある。

【0057】次に、図4(1)、(2)には、光散乱導光素子内に2次元的な有効散乱照射パラメータ平均値 E

avの分布を与えた例が示されている。図4(1)において、光散乱導光素子全体は直方体形状を有している。中央底面P5 P6 P7 P8から上方に向けて点P0を頂点とするピラミッド状(四角錐状)に有効散乱照射パラメータE1の光散乱導光体ブロック領域が形成されている。これに対する相補的形状の光散乱導光体ブロック領域としては、有効散乱照射パラメータE2(E2<E1)を有する4個の光散乱導光体ブロック領域P0 P1 P2 P5 P6等(但し、合併させて1個のブロック領域P1 P2 P3 P4-P5 P6 P7 P8-P0として製造することも可能である。)が用意されている。

【0058】このケースにおける光入射は、矢印で示した通りの4方向から行なわれる。光散乱導光素子の中心P0付近が最も各光源から遠くなることに対応して、高有効散乱照射パラメータブロック領域の占める割合が点P0で最大(=1)となっていることは、容易に理解されるだろう。

【0059】図4(2)は、円形の均一散乱光光源装置が必要な場合の配置例を示したものである。この例では、高有効散乱照射パラメータE1を有するブロック領域として、図4(1)におけるピラミッド状のブロック領域に代えて、円錐状のブロック領域Q1 Q2を形成し、光散乱導光素子全体の形状を円盤乃至円柱状としたものである。この配置に組み合わせて使用する光入射用光源としては、照度の均一性確保と光利用効率の観点からみて、円弧形状のもの選択するのが通常は有利であると思われる。

【0060】これら図3、図4で例示したような各種ブロック形状・配置を工業的に高い生産性をもって製造しようとした場合、有効散乱照射パラメータ値が制御された種々の形状の光散乱導光体ブロックを形成しなければならない。本願発明では、このような条件を満たすために、異屈折率材料の混練工程を経て成形加工された光散乱導光体ブロック領域を組み合わせて1個の光散乱導光素子を構成している。

【0061】混練する材料の組合せとしては、一応、2つ型が考えられる。即ち、第1の型は、請求項4に記したように、ポリマーマトリックス中に異屈折率の粒子状材料を混練により分散させるものであり、第2の型は、請求項5に記したように、異屈折率のポリマー同士を混練するものである。いずれの型を採用するにしても、混練材料間に0でない屈折率差があれば、理論上は光散乱導光体として機能することになるが、本願発明では、光散乱導光光源装置への適用を考慮した実際的な値として、最大屈折率と最小屈折率の差が0.001以上という条件を設定している(請求項3、請求項4参照)。

【0062】第1の型において採用されるポリマーマトリックス材料の代表的なものとしては、PMMA(ポリメチルメタクリレート)、PS_t(ポリスチレン)、PC(ポリカーボネート)等があるが、原則的には、これ

らを含めて別記表1及び表2に記したポリマー材料のいずれを使用することも可能である。これら材料は単独で用いてポリマーマトリックスとするのが通常であるが、複数種類を混合して、粒子状物質と混練しても良い。その場合には、異屈折率ポリマーのブレンドが行なわれることになるから、当然第2の型の性格も帯びることになる。

【0063】これらポリマー材料からなるポリマーマトリックス中に分散される粒子状物質としては、ポリマーマトリックスと屈折率が異なり、且つポリマーマトリックス材料中に安定して存在(溶出、変性現象等を起こさない。)することが出来るものを適宜用いれば良い。例えば、シリコン系樹脂粉体(例えば、商品名トスペールで市販されている東芝シリコン製)や各種有機材料を原材料とする架橋粒子等を使用することが出来る。前記

(9)式の形から判るように、粒子材料のマトリックス中に占める体積分率が一定という条件下では、相関距離aと粒径Rとは比例関係にある。従って、使用する粒子状材料の粒径は、この関係を考慮して選択することが好ましい。典型的な使用粒径としては、0.1μm~10μm程度が考えられる。

【0064】第2の型の技術は、請求項4に記されているように2種類以上のポリマーを混練するポリマーブレンドと言うべき工程を利用するものであり、本発明者が特願平4-341589号で提案した技術を応用するものである。

【0065】即ち、2種類以上の屈折率の相互に異なるポリマー材料(任意形状で良い。工業的には、例えばペレット状のものが考えられる。)を混合加熱して、練り合わすことによって光散乱導光体の原形材料を得ることが出来る(混練工程)。ブレンドされるポリマー材料の組合せやブレンド比を選択することによって、種々の有効散乱照射パラメータE、相関距離aの値を持たせることが可能である。これら原材料を適当なプロセスを通して所望の相補的形状の光散乱導光体ブロックに成形し、適当な手段(例えば、透明接着剤による接着、光散乱導光素子の非光入射面を覆う反射箔等を利用した固定)により1個の光散乱導光体に一体化すれば、本願発明の光散乱導光光源装置に使用する光散乱導光体素子が得られることになる。

【0066】ポリマーブレンドに使用可能な材料は極めて多岐に亘るが、代表的なものを列挙すれば下記表1及び表2に記載したものを挙げることが出来る。これらポリマーブレンドの組合せや混合割合については、非常に幅広い選択が可能なので、屈折率差、成形プロセスで生成される屈折率不均一構造の強さや性質(散乱照射パラメータE、相関距離a、誘電率ゆらぎ2乗平均τで記述される。)を考慮して目的に整合した選択を行なうことが好ましい。

【0067】

【表1】

区分	ポリマー	ポリマーNo
MA	1. PMMA [ポリメチルメタクリレート] 2. PEMA [ポノエチルメタクリレート] 3. Poly (n PMA) [ポリ-n-プロピルメタクリレート] 4. Poly (n BMA) [ポリ-n-ブチルメタクリレート] 5. Poly (n HMA) [ポリ-n-ヘキシルメタクリレート] 6. Poly (i PMA) [ポリイソプロピルメタクリレート] 7. Poly (i BMA) [ポリイソブチルメタクリレート] 8. Poly (t BMA) [ポリ-t-ブチルメタクリレート] 9. PCHMA [ポリシクロヘキシルメタクリレート]	1. 49 1. 483 1. 484 1. 483 1. 481 1. 473 1. 477 1. 463 1. 507
XMA	10. PBzMA [ポリベンジルメタクリレート] 11. PPPhMA [ポリフェニルメタクリレート] 12. Poly (1-PhEMA) [ポリ-1-フェニル エチルメタクリレート] 13. Poly (2-PhEMA) [ポリ-2-フェニルエチル メタクリレート] 14. PFFMA [ポリフルフリルメタクリレート]	1. 568 1. 57 1. 543 1. 559 1. 538
A	15. PMA [ポリメチルアクリレート] 16. PEA [ポリエチルアクリレート] 17. Poly (n BA) [ポリ-n-ブチルアクリレート]	1. 4725 1. 4685 1. 4534
XA	18. PBzMA [ポリベンジルアクリレート] 19. Poly (2-CIEA) [ポリ-2-クロルエチル アクリレート]	1. 5584 1. 52

【0068】

【表2】

区分	ポリマー	ポリマーノ
AC	20. PVAc [ポリビニルアセテート]	1. 47
XA	21. PVBl [ポリビニルベンゾエート]	1. 578
	22. PVAc [ポリビニルフェニルアセテート]	1. 567
	23. PVCIAc [ポリビニルクロルアセテート]	1. 512
N	24. PAN [ポリアクリロニトリル]	1. 52
	25. Poly (α -MAN) [ポリ- α -メチルアクリロニトリル]	1. 52
α -A	26. PMA (2CI) [ポリメチル- α -クロルアクリレート]	1. 5172
St	27. Poly (o-C1St) [ポリ-o-クロロスチレン]	1. 6098
	28. Poly (p-FSt) [ポリ-p-フルオロスチレン]	1. 566
	29. Poly (o, p-FSt) [ポリ-o, p-ジフルオロスチレン]	1. 475
	30. Poly (p-IPSt) [ポリ-p-イソプロビルスチレン]	1. 554
	31. PSSt [ポリスチレン]	1. 59
C	32. PC [ポリカーボネート]	1. 59
O	33. ポリオレフィン	1. 50 ~1. 55

上記第1の型あるいは第2の型の混練材料を成形してブロック化するには任意の成形技術を利用すれば良いが、量産性、経済性を考慮するならば、請求項5に記載されているように、いわゆる射出成形技術を利用するのが最も実際的であると考えられる。即ち、所望の相補的形状を有する金型を用意し、成形機ポリマーと粒状物質あるいはポリマー同士を混練して得られた原材料を溶融液体状態で成形機金型内に高圧射出注入し、冷却固化させた後に成形物を金型から取り出せば、金型形状に対応した形状を有する光散乱導光体ブロックを得ることが出来る。例えば、図3(1)のタイプの光散乱導光素子を製造する場合には、楔形の金型を最低1個用意すれば良く、図3(2)の場合には、山形の金型と直角3角形の金型を用意すれば良い。

【0069】ポリマーに対して不溶性の粒子状物質を混練した場合は勿論、ポリマー同士をブレンドした場合であっても、射出成形プロセスを通して異種ポリマー同士が完全に均一に融合することなく冷却固化されてしまう

ので、各ポリマーの局所的濃度に不均一性(ゆらぎ)を残したまま固定化される。従って、混練されるポリマー同士に実質的な屈折率差があれば、屈折率不均一構造を有する光散乱導光体が製造されることになる。

【0070】また、光散乱導光体ブロックの形状やサイズによっては、射出成形と並ぶ生産効率に優れた成形方法として知られている押し出し成形技術を適用し、請求項6に記載された光散乱導光体光源装置を構成することが有利な場合も考えられる。例えば、薄い長尺帯状の図3(1)の如き断面構造を有する光散乱導光体素子を製造する場合には、直角3角形形状の押し出し口を備えた押し出し機のシリンダー内に混練溶融材料を注入し、長尺状の光散乱導光体を通常のやり方で製造し、光源装置の奥行き長さ(図3では紙面垂直方向の寸法)に応じた長さに切断することによって、必要な光散乱導光体帯状ブロックを得ることが出来る。

【0071】次に、請求項7に記載された構成は、本発明者に係る特願平4-341589号あるいは特願平4

－355073号の各明細書に記載された散乱光出射方向修正手段を請求項1から請求項6に記載された各光散乱導光光源装置に適用したものに相当している。以下、これについて簡単に説明する。

【0072】例えば、液晶表示装置等においては、表示面の観察は正面方向を中心とした扇形の空間領域から行われるのが一般的であるから、バックライト光源に使用される光散乱導光光源装置の散乱出射光は、光取り出し面に垂直な方向を中心とした適当な角度範囲に強く分布することが望まれる。散乱光出射方向修正手段を利用すれば、このような要求に確実に応えることが出来る。

【0073】図5は、図3(2)の型の光散乱導光素子に対して、その散乱出射光取出面側に別体の散乱光出射方向修正素子を設けた例であり、光散乱導光素子11は山形の有効散乱照射パラメータE1の高散乱能領域とこれを補って板状体を形成する2つの有効散乱照射パラメータE2の低散乱能領域とから構成されている。光散乱導光素子11の両側に光源(蛍光ランプ)12を配置し、散乱光取出面15の側には散乱光出射方向修正素子14を設ける。光散乱導光体11の裏面16は、光学的に開放された面であり、光散乱導光素子11本体には光拡散インキパターンや凹凸拡散面等の光散乱補強処理は施されていない。裏面16に対向して、光散乱導光素子11とは別体の反射体(白色フィルム板)13が配置される。

【0074】散乱光出射方向修正素子14は、ここでは図示した如く多数の列状のプリズム領域を形成した薄い板乃至シート状のものが使用されている。この散乱光出射方向修正素子14は、光散乱導光素子11から斜め方向に出射した光を屈折作用によって、真上方向へ方向修正する働きをする。この散乱光出射方向修正素子の具体的形状については、図示したものに限らず、いかなる型のものを使用しても構わない。例えば、3角錐状あるいはドーム状の突起群を分布させたフィルム、かまぼこ形断面を有する列状凸部を有する板状素子等が考えられる。

【0075】また、屈折作用を生じる起伏面は、通常、上側(光散乱導光体1から遠い側)にあるものを使用するが、光散乱導光体1から斜め方向に出射した光を真上方向へ方向修正する働きがあれば、光散乱導光素子11に面した側に起伏面があるタイプのものを使用しても良い。散乱光出射方向修正手段によって、散乱光出射光強度を強める方向は必ずしも光散乱導光素子の正面方向とは限らず、プリズム角度を選択することによって、斜め方向への散乱出射光を強めるようにすることも可能な事は、特に説明を要しないであろう。

【0076】図6は、図3(3)の型の光散乱導光素子に対して、その散乱出射光取出面に光散乱導光素子21と一体的な散乱光出射方向修正素子手段として列状プリズム面領域22を設けたものである。有効散乱照射パラ

メータE1、E2の各領域の形状は、図示した通りである。この列状プリズム面領域22の作用は、図5における散乱光出射方向修正素子14の作用と同様である。また、図6中、24は各々光散乱導光素子21とは別体の反射体(白色フィルム板)であり、25は光散乱導光素子11の両側に配置された光源(蛍光ランプ)である。

【0077】更に、図7は、2つの光源(蛍光灯)35の間に光散乱導光素子31の散乱出射光取出面と反対側の面に光散乱導光素子31と一体的な散乱光出射方向修正素子手段として列状プリズム面領域33を設けたものである。反射板34を対向配置することは、図5あるいは図6のケースと同じである。有効散乱照射パラメータE1、E2の各領域の形状は、図3(3)に示したものと上下逆にしたものである。この列状プリズム面領域32の作用は、図5あるいは図6における散乱光出射方向修正手段14、22と比べるとやや複雑であるから、最適の散乱光方向修正を実現するプリズムのピッチ、頂角、凹凸の深さ等については、実験的な手法を取り入れて定めることが実際的である。なお、33で示されたプリズム凹凸空隙部は空気層として良い。

【0078】光散乱導光素子本体の表面領域または裏面領域に凹凸領域を形成する具体的手法としては、射出成形あるいは押出成形に用いる型や押出口に所定の形状を付けておく方法、プレス加工による方法、切削等の機械的な加工による方法及び各種エッティング等の化学的な加工プロセスによる方法等が考えられるが、いかなる手段によって凹凸領域を形成するかということは、特に本願発明の技術的範囲に制限的影響を及ぼす事項ではない。

【0079】また、以上説明したような散乱光出射方向修正手段と光散乱導光素子の型の組み合わせ、サイズ等には種々のものを採用することが可能であり、いずれも本願発明の技術的範囲を逸脱するものではない。

【0080】

【実施例】以下、具体的な幾つかの実施例について説明する。

<実施例1>メタクリル樹脂のペレット(旭化成製、デルベット80N)に粒径3μmのシリコン系樹脂粉体(東芝シリコン製、トスペール130)を0.3wt%添加し、ミキサーで混合分散させた後、押し出し機でストランド状に押し出し、ペレタイザーでペレット化することにより、シリコン系樹脂粉体が均一に分散されたペレットを調製した。

【0081】このペレットを射出成形機を用い、シリンドラー温度230°C～260°C、型温度50°Cの条件で成形して、縦80mm、横100mmを有し、厚さが長辺方向に沿って1mm(最薄部)から3mm(最厚部)迄リニアに変化する楔形状の光散乱導光体ブロックを作製し、光散乱導光体ブロック「1」とした。

【0082】メタクリル樹脂ペレット(旭化成製、デルベット80N)に粒径3μmのシリコン系樹脂粉体(東

芝シリコン製、トスパール130)を0.01wt%添加したものを使用し、同様のプロセスによって、縦80mm、横100mmを有し、厚さが長辺方向に沿って1mm(最薄部)から3mm(最厚部)迄リニアに変化する楔形状の光散乱導光体ブロックを得た。これを光散乱導光体ブロック「2」とした。

【0083】これら相補的形状を有する2個の楔状光散乱導光体ブロック「1」、「2」の斜面同士を密着固定して1枚の板状光散乱導光素子とし、これを用いて図8に示した態様で光散乱導光光源装置を構成した。

【0084】この方の楔形ブロック領域部分この光散乱導光素子は、図2のタイプに属するものであり、光源の配置は光散乱導光素子41の一方側(散乱能の弱い側)のみとし、光散乱導光素子41の裏面側に配置する反射板43の表面は鏡面とした。ブロック領域「1」内には、散乱中心となる粒状物質がブロック領域「2」に比べて高密度で分散されているので、両ブロック領域「1」、「2」の有効散乱照射パラメータE1、E2について、 $E1 > E2$ が成立する。従って、図2の関連説明の中で述べたように、光散乱導光素子41全体としては、光源42に近い方の端部部分から遠い方の端部部分にかけて、厚み方向に関する平均有効散乱照射パラメータ値Eavが次第に増大した構造が実現されることになり、Eav値の小さい方の側面部から光を入射させる図8の構成によって、光散乱導光光源装置における照度の均一化が達成されている筈である。

【0085】これを確かめる為に、矢印VDの方向からビデオカメラとインテンシティディスプレイ装置を用いて散乱出射光強度の観測を行なったところ、光散乱導光素子41の光取出面全面について、最明部と最暗部の間の光強度差はほぼ5%に過ぎなかった。即ち、明暗比95%という極めて高い明るさ均一度を示す光散乱導光光源装置が得られたことが確認された。

【0086】<実施例2>ポリメチルメタクリレート(PMMA)にポリスチレン(PS t)を0.4wt%添加し、V型タンブラーを用いて10分間、次いでヘンシェルミキサーを用いて5分間混合した。これを径30mmの2軸押し出し機[ナカタニ機械(株)製]を使って、シリンダー温度220°C~250°C、スクリュー回転数75rpm、吐出量6kg/hの条件で融解混合してペレットを作成した。

【0087】このペレットを射出成形機を用い、シリンダー温度220°C~250°C、型温度65°C、射出速度中速、射出圧力ショートショット圧プラス10kg/cm²の条件で成形して、縦横80mm、横100mm、厚さが長辺方向に沿って1mm(最薄部)から3mm(最厚部)迄リニアに変化する楔形状の光散乱導光体ブロックを作製し、光散乱導光体ブロック「1」とした。

【0088】ポリメチルメタクリレート(PMMA)に

ポリスチレン(PS t)を0.01wt%添加しものを使用し、同様のプロセスによって、縦80mm、横100mmを有し、厚さが長辺方向に沿って1mm(最薄部)から3mm(最厚部)迄リニアに変化する楔形状の光散乱導光体ブロックを得た。これを光散乱導光体ブロック「2」とした。

【0089】これら相補的形状を有する2個の楔状光散乱導光体ブロック「1」、「2」の斜面同士を密着固定して1枚の板状光散乱導光素子とし、これを用いて図8に示した例と同じ配置関係で光散乱導光光源装置を構成した。

【0090】この方の楔形ブロック領域部分この光散乱導光素子も、図2のタイプに属するものであり、ブロック領域「1」の有効散乱照射パラメータE1'、E2'について、 $E1' > E2'$ が成立する。従って、この場合も、光散乱導光素子全体として、光源に近い方の端部部分から遠い方の端部部分にかけて、厚み方向に関する平均有効散乱照射パラメータ値Eavが次第に増大した構造が実現されていることになる。従って、実施例<1>のケースと同じように、散乱光取出面全体に亘って散乱出射光強度の均一化が達成されている筈である。

【0091】これを確かめる為に、矢印VDの方向からビデオカメラとインテンシティディスプレイ装置を用いて実施例<1>と同様の観測を行なったところ、光散乱導光素子の光取出面全面について、明暗比90%という極めて高い明るさ均一度が観測された。

【0092】

【発明の効果】本発明によれば、従来技術では避け難かった装置の複雑化、大型化を回避し、極めて簡単な構成で均一で明るい光出射面を持つ、製造が簡単な光散乱導光装置が提供される。また、本願発明によれば、散乱光出射方向修正素子を利用することにより、特定方向からの観察等に適した光散乱導光装置が実現される。特に、本発明は、射出成形、押出成形等のプラスチック材料成形プロセス中に無理なく取り込む事の出来る混練工程によって散乱能を与えられたブロック状の光散乱導光体を用いるので、使用する光散乱導光体ブロックの材料や形状の選択の幅が広く、量産性、経済性にも優れた光散乱導光光源装置が実現されることになる。

【0093】本願発明の光散乱導光光源装置は、このような基本的特徴を備えているから、液晶表示装置等各種ディスプレイのバックライト光源装置、自動車等におけるバックライト光源、1次光源として太陽光あるいは通常の照明光源を利用した各種の照明システムにおける各種サイズの面状光源への適用を通じて、幅広い光学分野でその有用性を発揮するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】横軸に相関距離a、縦軸に誘電率ゆらぎ2乗平均 $\tau = \langle \eta^2 \rangle$ をとって有効散乱照射パラメータEの曲線をE=50 [cm⁻¹] 及びE=100 [cm⁻¹] の場合に

について描いた図。

【図2】本願発明に従った光散乱導光光源装置の最も簡単な構成を模式的に示した断面図。

【図3】本願発明の光散乱導光光源装置に使用される光散乱導光素子を構成する各光散乱導光体ブロック領域の相補的形状の組合せの取り方を例示した図。

【図4】本願発明の光散乱導光光源装置に使用される光散乱導光素子を構成する各光散乱導光体ブロック領域の相補的形状の組合せの取り方の他の例を示した図。

【図5】図3(2)の型の光散乱導光素子に対して、その散乱出射光取出面側に別体の散乱光出射方向修正素子を設けた例を表わした図。

【図6】図3(3)の型の光散乱導光素子に対して、散乱出射光取出面に列状プリズム面領域を設けた光散乱導光光源装置の構成を表わした図。

【図7】光散乱導光素子の散乱出射光取出面と反対側の面に列状プリズム面領域を設けた光散乱導光光源装置の構成を表わした図。

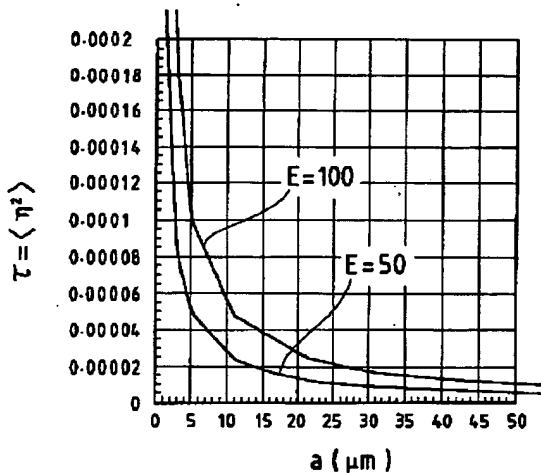
【図8】本願発明の実施例<1>及び<2>で製作され

た光散乱導光素子を組み込んだ光源装置の配置を説明する図。

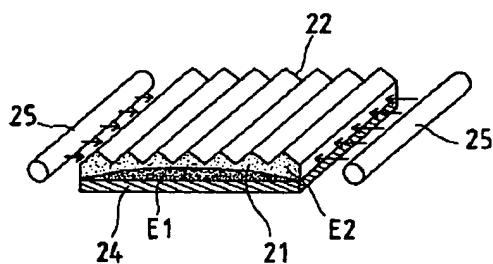
【符号の説明】

- 1、10 光散乱導光光源装置
- 2、11、21、31 光散乱導光素子
- 3、12、25、35 光源（蛍光ランプ）
- 4、13、24、34 反射板
- 5 散乱出射光取り出し面
- 6 光散乱導光体の裏面（光学的に開放された面）
- 14 散乱出射光方向修正素子
- 15 散乱光取出面
- 16 光散乱導光素子裏面
- 22、32 列状プリズム面
- 33 空隙部
- 「1 有効散乱照射パラメータ E1 を有する光散乱導光体ブロック領域
- 「2 有効散乱照射パラメータ E2 を有する光散乱導光体ブロック領域

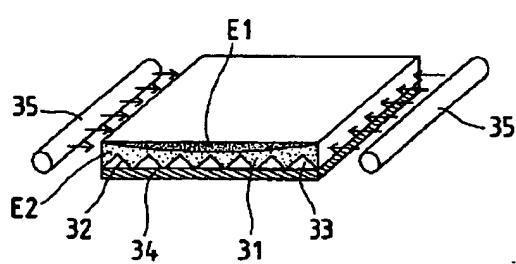
【図1】



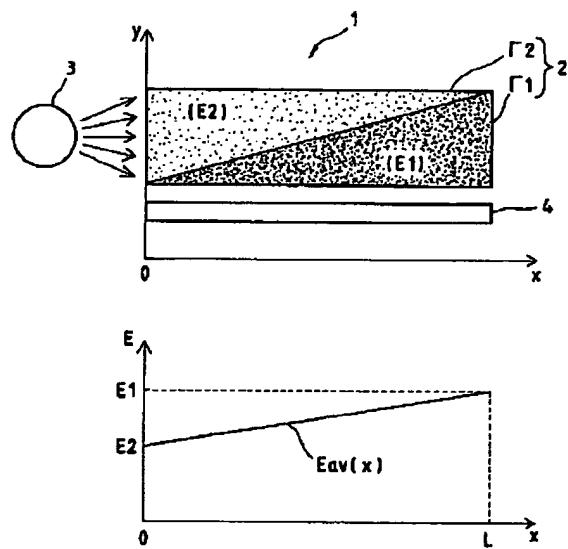
【図6】



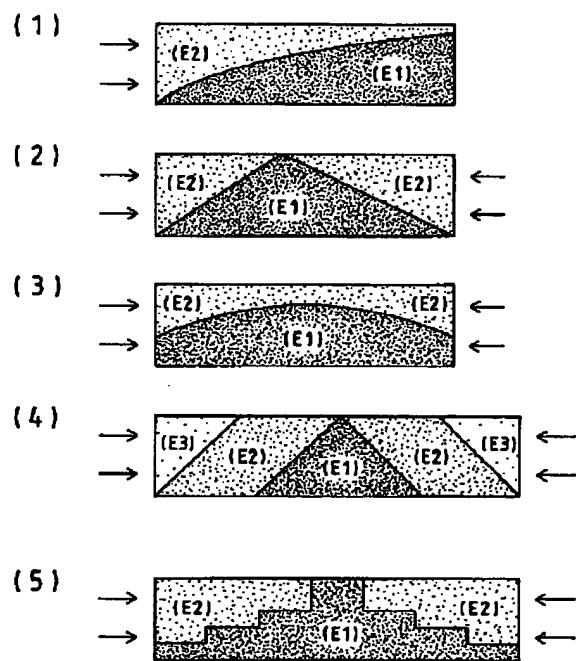
【図7】



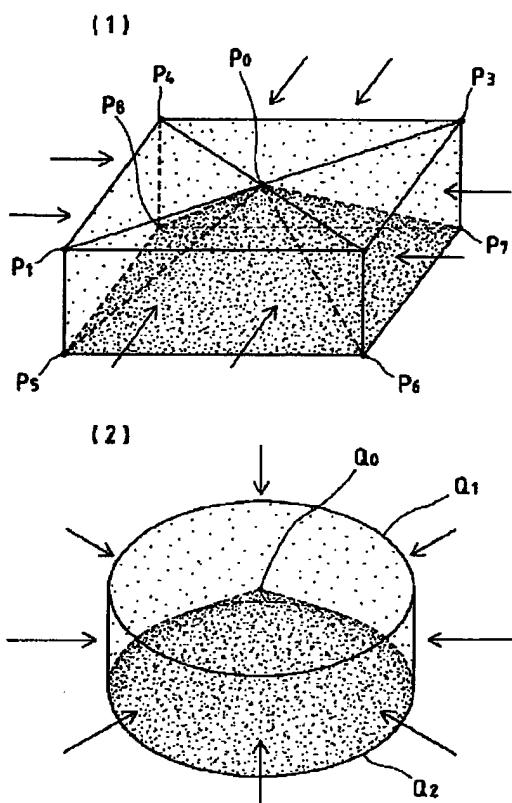
【図2】



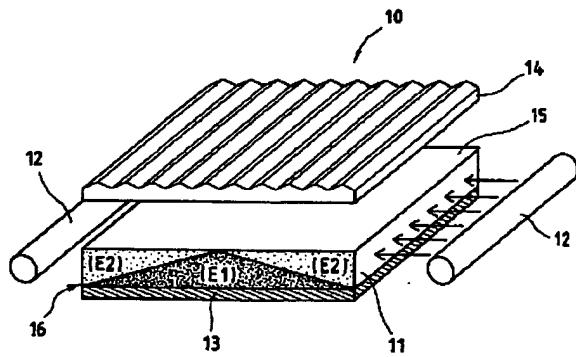
【図3】



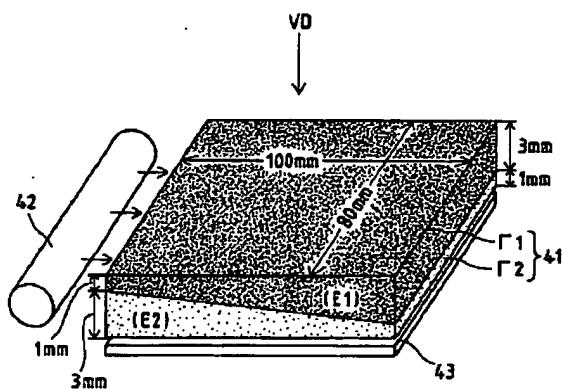
【図4】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 昭53-36199 (JP, A)
 特開 昭63-29728 (JP, A)
 実開 平7-43700 (JP, U)
 実開 平5-45601 (JP, U)
 実開 平3-12202 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl. 7, DB名)
 G02F 1/13357
 G02B 6/00
 G09F 9/00 332